

Ιόνιο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Πληροφορικής

Ακαδημαϊκό Έτος 2007-2008

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ:

**Έκθεση Προόδου Υλοποίησης του Μαθήματος “Εισαγωγή στην
Επιστήμη των Υπολογιστών”**

Διδάσκοντες:

Θ.Ανδρόνικος - Μ.Στεφανιδάκης

Περιεχόμενα

1 Περιγραφή του μαθήματος.	1
2 Υλοποίηση του μαθήματος.	1
2.1 Διδασκαλία του μαθήματος.	1
2.2 Εργαστήρια – συμπληρωματική διδασκαλία.	4
2.3 Εκπαιδευτικό υλικό.	5

1 Περιγραφή του μαθήματος.

Η “Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών” αποτελεί ένα εισαγωγικό μάθημα κορμού για του φοιτητές Α’ έτους του Τμήματος Πληροφορικής. Κατά τη διδασκαλία του μαθήματος τίθενται οι βάσεις για την κατανόηση της Επιστήμης των Υπολογιστών, ενώ καλύπτεται μια ευρεία περιοχή θεμάτων πληροφορικής. Το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος περιλαμβάνει τις εξής θεματικές ενότητες:

1. **Δυαδική λογική:** Δυαδική αναπαράσταση δεδομένων και πράξεις στον υπολογιστή.
2. **Οργάνωση Υπολογιστών:** Ο υπολογιστής ως ολοκληρωμένο σύστημα υλικού και λογισμικού. Εισαγωγικά στοιχεία σε θέματα Λειτουργικών Συστημάτων και δικτύων.
3. **Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων:** Αλγόριθμοι και Γλώσσες Προγραμματισμού, Δομές και Βάσεις Δεδομένων.
4. **Πρόσθετα θέματα:** Ασφάλεια και Συμπίεση δεδομένων.

2 Υλοποίηση του μαθήματος.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται τα στάδια υλοποίησης της διδασκαλίας του μαθήματος της “Εισαγωγής στην Επιστήμη των Υπολογιστών” κατά το ακαδημαϊκό έτος 2007-2008.

2.1 Διδασκαλία του μαθήματος.

Η διδασκαλία του μαθήματος “Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών” υλοποιείται με την προβολή διαφανειών σε μορφή PowerPoint. Κατά το 1^ο εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2007-08 πραγματοποιήθηκαν 13 διαλέξεις πάνω σε αντίστοιχα διδακτικά αντικείμενα, οι λεπτομέρειες των οποίων παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Αντικείμενο διάλεξης	Μαθησιακοί στόχοι	Θέματα που καλύπτονται
1. Εισαγωγή στην Ψηφιακή Τεχνολογία (θεματική ενότητα 1: Δυαδική Λογική)	Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας	Λογικές Πύλες και η υλοποίησή τους με τρανζίστορ. Κατασκευή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
2. Αναπαράσταση δεδομένων (θεματική ενότητα 1: Δυαδική Λογική)	Πώς αποθηκεύεται η πληροφορία; Αναπαράσταση διαφόρων τύπων (αριθμητικών και μη) δεδομένων	Τύποι δεδομένων Bits και bytes Δυαδικοί αριθμοί – Βάρη ψηφίων Αναπαράσταση συμβόλων με δυαδικούς αριθμούς Μετατροπές από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα και αντίστροφα Δεκαεξαδική και οκταδική αναπαράσταση Αποθήκευση πληροφορίας κειμένου, εικόνas και ήχου Ακέραιοι αριθμοί – Συμπλήρωμα ως προς 2

		Κλασματικοί αριθμοί – Αναπαράσταση κινητής υποδιαστολής
3. Πράξεις με δυαδικούς αριθμούς (θεματική ενότητα 1: Δυαδική Λογική)	Περιγραφή βασικών αριθμητικών και λογικών πράξεων μεταξύ δυαδικών αριθμών	Ταξινόμηση βασικών δυαδικών πράξεων Πρόσθεση δυαδικών ψηφίων Πρόσθεση μη προσημασμένων αριθμών Πρόσθεση ακεραίων – Συμπληρώματα ως προς 2 Η έννοια της υπερχείλισης Πράξεις κινητής υποδιαστολής Λογικές πράξεις – μονομελείς και διμελείς τελεστές Οι βασικές λογικές πράξεις NOT, AND, OR και XOR Μάσκες για τη διαχείριση επιλεγμένων ψηφίων Πράξεις ολίσθησης
4. Οργάνωση Υπολογιστών (θεματική ενότητα 2: Οργάνωση Υπολογιστών)	Περιγραφή των 3 βασικών υποσυστημάτων ενός υπολογιστή (ΚΜΕ, κύρια μνήμη, συσκευές Ε/Ε) καθώς και των αρχών διασύνδεσής τους.	Τα 3 κύρια υποσυστήματα ενός υπολογιστή και η λειτουργία του καθενός Η Κεντρική μονάδα επεξεργασίας Η κύρια μνήμη - διευθυνσιοδότηση Εκτέλεση εντολών – κύκλος μηχανής Ιεραρχία μνήμης Συσκευές Εισόδου-Εξόδου (Ε/Ε) Διασύνδεση υποσυστημάτων – διάβλοιο συστήματος Μέθοδοι Ε/Ε
5. Δίκτυα Υπολογιστών (θεματική ενότητα 2: Οργάνωση Υπολογιστών)	Παρουσίαση των κυρίων κατηγοριών και τοπολογιών δικτύων, των συσκευών διασύνδεσης, του Internet και των πρωτοκόλλων TCP/IP.	Οι κατηγορίες και χρήσεις των δικτύων Το μοντέλο OSI Τοπολογίες δικτύων (διάβλοιο, αστέρα, δακτυλίου) Κατηγορίες δικτύων (LAN, MAN, WAN) Συσκευές δικτύωσης (επαναλήπτες, γέφυρες, μεταγωγείς, δρομολογητές) Το Internet Τα πρωτόκολλα TCP/IP Τα πρωτόκολλα SMTP, POP και HTTP.
6. Λειτουργικά Συστήματα (θεματική ενότητα 2: Οργάνωση Υπολογιστών)	Παρουσίαση των βασικών τμημάτων ενός λειτουργικού συστήματος.	Ο ρόλος του λειτουργικού συστήματος Η εξέλιξη των λειτουργικών συστημάτων Πολυπρογραμματισμός Διαχείριση υπολογιστικών πόρων Διαχείριση μνήμης (σελιδοποίηση, κατάτμηση, εικονική μνήμη) Προγράμματα, εργασίες και διεργασίες

		Χρονοδρομολόγηση Χρήση κοινών πόρων Καταστάσεις αδιεξόδου και λιμοκτονίας Διαχείριση συσκευών E/E και αρχείων
7. Γλώσσες προγραμματισμού (θεματική ενότητα 3: Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων)	Παρουσίαση της ιστορικής εξέλιξης, των κατηγοριών και των βασικών χαρακτηριστικών των γλωσσών προγραμματισμού	Γλώσσα μηχανής και συμβολική γλώσσα Γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου Δημιουργία και εκτέλεση προγραμμάτων Linkers & Loaders Κατηγορίες γλωσσών: διαδικασιακές (procedural), αντικειμενοστραφείς (object- oriented), συναρτησιακές (functional), δηλωτικές (declarative) και άλλες γλώσσες Βασικά χαρακτηριστικά γλωσσών προγραμματισμού: αναγνωριστικά (identifiers), τελεστές, μεταβλητές, είδη εντολών και συναρτήσεις
8. Εισαγωγή στους Αλγόριθμους (θεματική ενότητα 3: Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων)	Παρουσίαση των βασικών αλγοριθμικών εννοιών και των βασικών αλγορίθμων ταξινόμησης και αναζήτησης	Ορισμός του αλγορίθμου Οι βασικές αλγοριθμικές δομές (ακολουθία, απόφαση και επανάληψη) Διαγράμματα ροής και ψευδοκώδικας Υποπρογράμματα Ταξινόμηση επιλογής, φυσικής και παρεμβολής Σειριακή και Δυναμική αναζήτηση Αναδρομή
9. Δομές δεδομένων (I) (θεματική ενότητα 4: Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων)	Παρουσίαση των κύριων αφηρημένων τύπων (δομών) δεδομένων, καθώς και των μεθόδων υλοποίησής τους με τη βοήθεια των σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού.	Αφηρημένοι τύποι δεδομένων. Γραμμικές Λίστες. Στοιβές – Ουρές. Δένδρα. Λειτουργίες και μέθοδοι διάσχισης. Γράφοι. Μέθοδοι διάσχισης.
10. Δομές δεδομένων (II) (θεματική ενότητα 4: Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων)	Παρουσίαση των κύριων αφηρημένων τύπων (δομών) δεδομένων, καθώς και των μεθόδων υλοποίησής τους με τη βοήθεια των σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού.	Προγραμματιστικά εργαλεία. Κατηγορίες μεταβλητών και μέθοδοι αποθήκευσης. Δυναμική δέσμευση και απελευθέρωση μνήμης. Πίνακες – Εγγραφές – Δείκτες. Υλοποιήσεις αφηρημένων τύπων δεδομένων με πίνακες και διασυνδεδεμένους κόμβους.
11. Δομές Αρχείων (θεματική ενότητα 3: Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων)	Παρουσίαση των βασικών αρχών οργάνωσης βάσεων δεδομένων.	Αποθήκευση πληροφορίας. Εγγραφές και πεδία. Οργάνωση αρχείων: σειριακή και τυχαία προσπέλαση. Ευρετήρια αρχείων. μοντέλο βάσεων δεδομένων. Άλλα μοντέλα βάσεων δεδομένων.

12. Βάσεις δεδομένων (θεματική ενότητα 3: Αλγόριθμοι και Δομές δεδομένων)	Παρουσίαση των βασικών αρχών οργάνωσης βάσεων δεδομένων.	Κατακερματισμένα αρχεία, συναρτήσεις κατακερματισμού και επίλυση συγκρούσεων. Αρχιτεκτονικές βάσεων δεδομένων. Το μοντέλο οντοτήτων-σχέσεων. Ιεραρχικό, Δικτυακό, Σχεσιακό μοντέλο βάσεων δεδομένων. Άλλα μοντέλα βάσεων δεδομένων.
13. Συμπίεση και Ασφάλεια Δεδομένων (θεματική ενότητα 4: Πρόσθετα θέματα)	Παρουσίαση των βασικών αρχών συμπίεσης και ασφάλειας δεδομένων.	Συμπίεση δεδομένων. Μη απωλεστικές μέθοδοι: κωδικοποίηση τρέχοντος μήκους, Huffman και Lempel-Ziv. Απωλεστικές μέθοδοι: JPEG και MPEG. Αρχές ασφάλειας δεδομένων. Ιδιωτικό απόρρητο, πιστοποίηση αυθεντικότητας, ακεραιότητα, μη απάρνηση. Μέθοδοι κρυπτογράφησης μυστικού και δημόσιου κλειδιού. Ψηφιακή υπογραφή, συνόψεις (digests).

Οι διαλέξεις του μαθήματος υποστηρίζονται συμπληρωματικά από τις αντίστοιχες εργαστηριακές ασκήσεις, οι οποίες δίνουν την ευκαιρία πρακτικής άσκησης των φοιτητών στη θεωρία που διδάσκεται (για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικές με το εργαστήριο βλ. επόμενη παράγραφο).

Εκτός από τις διαλέξεις και τις εργαστηριακές ασκήσεις, το μάθημα υποστηρίχθηκε από 3 συμπληρωματικά φροντιστήρια ανακεφαλαίωσης της διδαχθείσας ύλης και επίλυσης υποδειγματικών ασκήσεων στις ενότητες: α) αναπαράσταση δεδομένων και πράξεις με δυαδικούς αριθμούς, β) οργάνωση υπολογιστών, γ) δομές δεδομένων και δ) βάσεις δεδομένων.

2.2 Εργαστήρια – συμπληρωματική διδασκαλία.

Στα πλαίσια της συμπληρωματικής διδασκαλίας του μαθήματος της “Εισαγωγής στην Επιστήμη των Υπολογιστών”, σχεδιάστηκαν και πραγματοποιήθηκαν 8 εργαστηριακές ασκήσεις. Οι ασκήσεις αυτές είχαν ως σκοπό την εξάσκηση των φοιτητών σε πρακτικές εφαρμογές της αντίστοιχης θεωρίας του μαθήματος.

Για τη διεξαγωγή των ασκήσεων οι φοιτητές εργάστηκαν ατομικά, με στόχο την αντιστοιχία ενός φοιτητή ανά υπολογιστή του Εργαστηρίου Πληροφορικής, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη εξάσκηση των φοιτητών.

Το αντικείμενο κάθε εργαστηριακής άσκησης και η εκάστοτε αντιστοιχία με την διδασκόμενη θεωρία έχει ως εξής:

1. **Εργαστηριακή Άσκηση #1:** Αρχεία και κατάλογοι. Μονοπάτι καταλόγων-αρχείων. Το παράθυρο εντολών (κονσόλα). Σύνδεση με απομακρυσμένους εξυπηρετητές (servers). Στην άσκηση αυτή οι φοιτητές καλούνται να εξερευνήσουν την οργάνωση των αρχείων σε υπολογιστές Windows και σε

εξυπηρετητή Unix. Η άσκηση συνδέεται με τις αντίστοιχες διαλέξεις για την οργάνωση των υπολογιστών.

2. **Εργαστηριακή Άσκηση #2:** Διαδίκτυο και ιστοσελίδες. Στην άσκηση αυτή οι φοιτητές καλούνται να τοποθετήσουν δοκιμαστικές ιστοσελίδες στον κεντρικό εξυπηρετητή web του Ιονίου Πανεπιστημίου. Η άσκηση συνδέεται με τις αντίστοιχες διαλέξεις για τα δίκτυα υπολογιστών και τις δικτυακές εφαρμογές τύπου web.
3. **Εργαστηριακή Άσκηση #3:** Ολοκληρωμένα περιβάλλοντα προγραμματισμού μέσω αντικειμένων. Στην άσκηση αυτή παρουσιάζεται η συγγραφή αντικειμενοστραφών προγραμμάτων μέσω του εκπαιδευτικού πακέτου gamemaker. Η άσκηση συνοδεύει τη διάλεξη για τις γλώσσες προγραμματισμού.
4. **Εργαστηριακή Άσκηση #4:** Μέτρηση απόδοσης διαφόρων αλγορίθμων ταξινόμησης. Στην άσκηση αυτή οι φοιτητές μετρούν ποσοτικά την απόδοση διαφόρων αλγορίθμων ταξινόμησης. Οι αλγόριθμοι παρέχονται έτοιμοι σε πηγαίο κώδικα C. Η άσκηση συνδέεται με την αντίστοιχη θεωρία αλγορίθμων.
5. **Εργαστηριακή Άσκηση #5 & #6:** Διασυνδεδεμένες λίστες. Αντικείμενο των ασκήσεων είναι η δημιουργία και τροποποίηση διασυνδεδεμένης λίστας με τη βοήθεια έτοιμων συναρτήσεων διαχείρισης κόμβων (nodes). Συνδέεται με τις διαλέξεις για τις βασικές δομές δεδομένων.
6. **Εργαστηριακή Άσκηση #7:** Εισαγωγή στις βάσεις δεδομένων. Η άσκηση έχει ως στόχο τη δημιουργία σε Access μιας μικρής βάσης δεδομένων. Οι φοιτητές σχεδιάζουν το μοντέλο οντοτήτων-σχέσεων και στη συνέχεια εισάγουν τους πίνακες της βάσης. Τέλος, διενεργούνται μερικά απλά ερωτήματα (queries) προς τη βάση. Η άσκηση αυτή συνοδεύει τη διάλεξη για τις βάσεις δεδομένων.
7. **Εργαστηριακή Άσκηση #8:** Εισαγωγή στους αλγορίθμους συμπίεσης. Η άσκηση έχει ως στόχο την υλοποίηση ενός απλού αλγορίθμου συμπίεσης-αποσυμπίεσης με τη μέθοδο του τρέχοντος μήκους (RLE).

Για την άρτια διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων σχεδιάστηκε υποστηρικτική ιστοσελίδα, μέσω της οποίας οι φοιτητές είχαν πρόσβαση κατά τη διάρκεια των ασκήσεων:

- Στην εκφώνηση της κάθε εργαστηριακής άσκησης.
- Στο πρόσθετο προετοιμασμένο υλικό, το οποίο ήταν απαραίτητο για κάθε άσκηση.

2.3 Εκπαιδευτικό υλικό.

Κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της “Εισαγωγής στην Επιστήμη των Υπολογιστών”, οι φοιτητές είχαν στη διάθεσή τους το εξής εκπαιδευτικό υλικό:

- **Βιβλίο του μαθήματος.** Στους φοιτητές του Α’ έτους διανεμήθηκε βιβλίο του εμπορίου με τα εξής στοιχεία:

Τίτλος:	“Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών, Θεμελιώδεις έννοιες – Από το χειρισμό δεδομένων μέχρι τη Θεωρία των
----------------	--

	Υπολογισμών”
Συγγραφέας:	Behrouz A. Forouzan
Εκδόσεις:	Κλειδάριθμος

Το βιβλίο αυτό καλύπτει πλήρως το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος. Οι θεματικές ενότητες των διαλέξεων ακολούθησαν την οργάνωση των κεφαλαίων του βιβλίου. Η αντιστοιχία διαλέξεων και κεφαλαίων του βιβλίου απεικονίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

<i>Διάλεξη</i>	<i>Κεφάλαιο βιβλίου</i>
1. Εισαγωγή στη Ψηφιακή Τεχνολογία	-
2. Βασικές Έννοιες	1
3. Αναπαράσταση δεδομένων	2, 3
4. Πράξεις με δυαδικούς αριθμούς	4
5. Οργάνωση Υπολογιστών	5
6. Δίκτυα Υπολογιστών	6
7. Λειτουργικά Συστήματα	7
8. Εισαγωγή στους Αλγορίθμους	8
9. Γλώσσες προγραμματισμού	9
10, 11. Δομές δεδομένων	11, 12
12. Βάσεις δεδομένων	13,14
13. Συμπίεση και Ασφάλεια Δεδομένων	15,16

- **Υποστηρικτική ιστοσελίδα του μαθήματος.** Οι φοιτητές είχαν επίσης στη διάθεσή τους ιστοσελίδα με συνδέσμους στο εξής πρόσθετο υλικό:
 1. Διαφάνειες των διαλέξεων του μαθήματος σε κανονική και συνοπτική μορφή (handouts), ανά διάλεξη.
 2. Εκφωνήσεις και λοιπό υλικό (παραδείγματα ιστοσελίδων, πηγαίο κώδικα C) για τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος.